MODULE Caractéristiques des véhicules automobiles

TECHNICO-COMMERCIAL EN VENTE

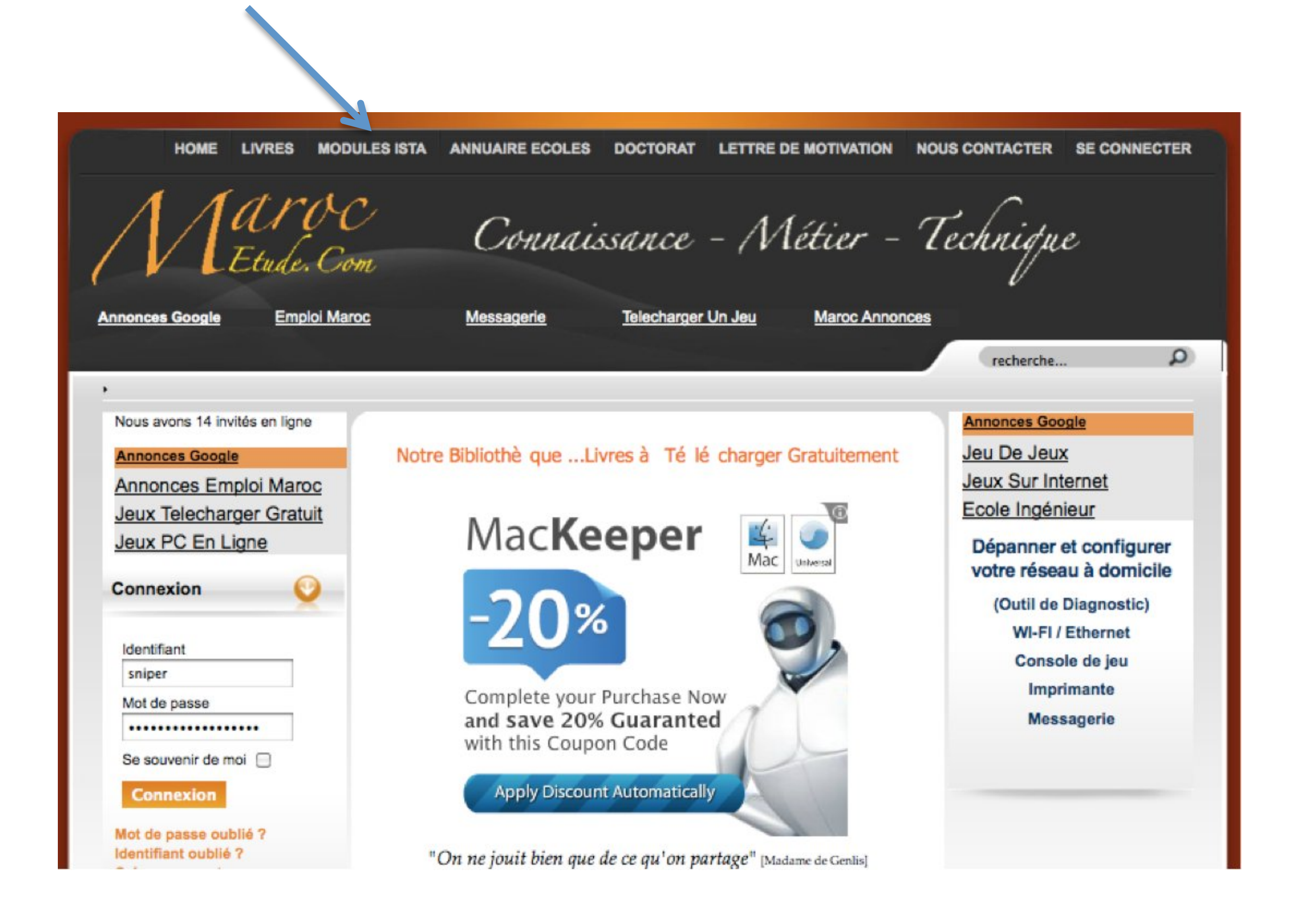
DE VEHICULES ET PIECES DE RECHANGE

PORTAIL DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE AU MAROC

Télécharger tous les modules de toutes les filières de l'OFPPT sur le site dédié à la formation professionnelle au Maroc : **www.marocetude.com**

Pour cela visiter notre site www.marocetude.com et choisissez la rubrique :

MODULES ISTA



SOMMAIRE

PRESENTATION

*L'étude du module «**Caractéristiques de véhicules automobiles»** permet d'acquérir les savoirs, savoirs-faire et savoirs-être nécessaires à la maîtrise de la compétence.*

Ce résumé de théorie et recueil de travaux pratiques est composé des éléments suivants :

*Le projet synthèse faisant état de ce que le stagiaire devra **savoir-faire** à la fin des apprentissages réalisés dans ce module, est présenté en début du document afin de bien le situer. La compréhension univoque du projet synthèse est essentielle à l'orientation des apprentissages.*

Viennent ensuite, les résumés de théorie suivis de travaux pratiques à réaliser pour chacun des objectifs du module.

Les objectifs de second niveau (les préalables) sont identifiés par un préfixe numérique alors que les objectifs de premier niveau (les précisions sur le comportement attendu) sont marqués d'un préfixe alphabétique.

Le concept d'apprentissage repose sur une pédagogie de la réussite qui favorise la motivation du stagiaire, il s'agit donc de progresser à petits pas et de faire valider son travail.

Les apprentissages devraient se réaliser selon les schémas représentés aux pages qui suivent :

Module 02
CARACTERISTIQUES D'UN VEHICULE AUTOMOBILE

CHAPITRE 1

FONCTIONNEMENT GLOBAL D'UN VEHICULE AUTOMOBILE

Introduction

Les automobiles sont constituées de plusieurs centaines de pièces attachées les unes aux autres. Ces liens peuvent être fixes tels les éléments de la carrosserie ou mobiles pour les composants internes du moteur. Bien que l'ensemble de ces divers éléments forme un tout, une automobile, il est tout même possible de les départager en trois grands thèmes : le groupe motopropulseur, le châssis et la carrosserie.
Ce chapitre, divisé en trois sections, présente le rôle et la position des composants principaux de ces trois ensembles.

1.1 GROUPE MOTOPROPULSEUR

Peu importe la catégorie, du véhicule de tourisme à celui de transport en passant par le tout terrain (V.T.T.), ils doivent tous posséder un groupe motopropulseur pour assurer leur déplacement. Disposé de différentes façons, le groupe motopropulseur compte toujours les ensembles suivants: un moteur et un système d'entraînement.
Cette section présente les principaux éléments de chacun ainsi que leur rôle dans le fonctionnement global d'un véhicule.
Les véhicules ont tous un moteur, une transmission, un différentiel. A ces ensembles, se greffent différents systèmes essentiels à leur bon fonctionnement.

Moteur

Le moteur transforme l'énergie calorifique renfermée dans le combustible en énergie mécanique. Il est généralement situé à l'avant du véhicule; on retrouve toutefois quelques modèles d'automobiles propulsés par un moteur placé à l'arrière ou au centre. Selon le type de véhicule, des supports souples attachent le moteur à la carrosserie, au châssis ou à un châssis auxiliaire. En plus de leur position dans le véhicule, les moteurs se distinguent par les différentes configurations qu'ils présentent : en ligne, en V ou à cylindres opposés à plat.

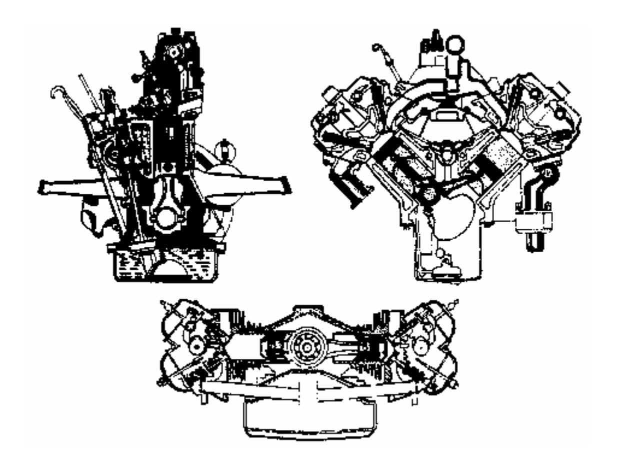


Fig. 1 Différentes configurations de moteur

L'observation des éléments situés sous le capot d'une automobile permet de constater une autre différence : l'orientation du moteur. On retrouve des moteurs disposés dans le sens du véhicule (longitudinal) ou transversal au véhicule. Malgré quelques exceptions, l'orientation transversale est la plus courante sur les véhicules à traction.
Les caractéristiques générales des moteurs sont:
- l'alésage: le diamètre intérieur du cylindre (mm)
- la course: la distance entre le PMH et le PMB (mm)
- la cylindrée unitaire: le volume d'un cylindre (cm cubes)
- la cylindrée totale: le volume total des cylindres du moteur (cm cubes ou litres)
La cylindrée est une donnée importante pour l'identification des moteurs. Une étiquette, apposée par le fabricant dans le compartiment moteur de toutes les automobiles, donne plusieurs informations concernant les particularités du moteur respectif.

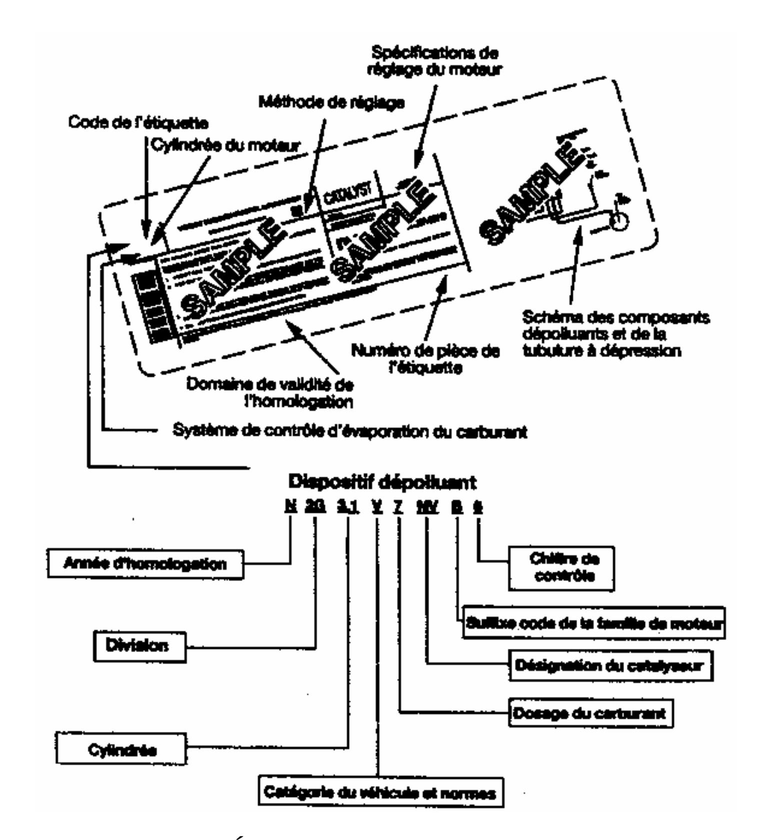


Fig. 2 Étiquette du compartiment moteur

Habituellement, une cylindrée plus grande se traduit par un nombre de cylindres plus important. L'importance de la cylindrée est souvent reliée aux dimensions du véhicule. Un véhicule plus gros, donc plus lourd, aura une cylindrée plus importante, souvent un moteur à six ou à huit cylindres. Aujourd'hui, les moteurs huit cylindres sont surtout utilisés dans les grosses voitures et dans les camions. Par mesure d'économie et pour assurer l'équilibre entre les différents composants du châssis de véhicules compacts, les moteurs quatre et six cylindres sont les plus employés. La configuration des moteurs à quatre cylindres est majoritairement en ligne. Pour les moteurs à six et à huit cylindres, l'agencement en V permet de réduire le volume des blocs-cylindres, ce qui facilite le montage du moteur six cylindres dans les véhicules compacts à traction.

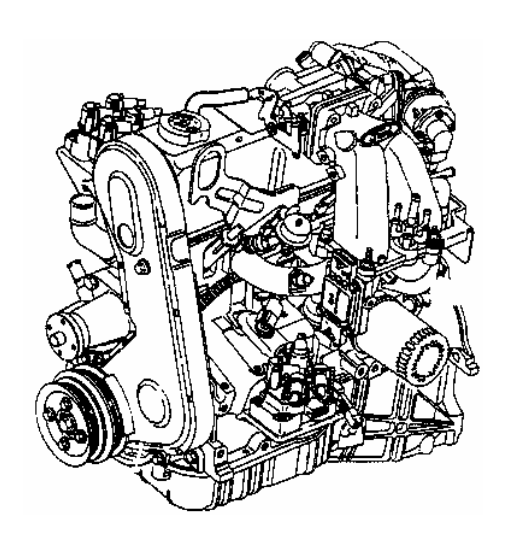


Fig. 3 Moteur 4 cylindres en ligne

Exercice

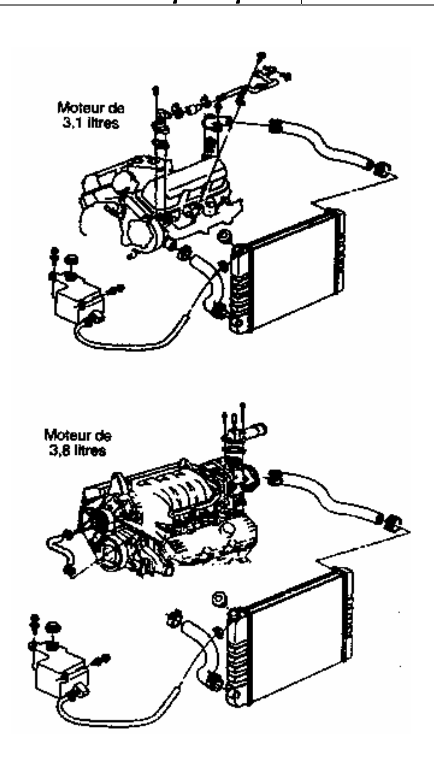
1. Quelles sont les grandes parties composantes d'un véhicule?
2. Indiquez deux façons de disposer les moteurs dans les véhicules.
3. Quel agencement du moteur permet de réduire le volume du bloc-cylindres?
4. Quel type de moteur retrouve-t-on généralement dans les grosses voitures?

Système de refroidissement

Le fonctionnement du moteur s'accompagne d'un dégagement important de chaleur, d'où la nécessité de prévoir un système de refroidissement. Celui-ci est généralement composé d'une pompe à eau et d'un radiateur reliés par des tuyaux souples. Ces éléments permettent la circulation du liquide refroidisseur, soit un mélange d'eau et d'antigel, dans lequel on a généralement ajouté un additif antirouille. Pour refroidir le liquide, un ou deux ventilateurs électriques forcent la circulation de l'air à travers le radiateur. Certains véhicules sont équipés d'un ventilateur entraîné par une courroie.
Le but du système de refroidissement n'est pas seulement de refroidir le moteur mais aussi de maintenir sa température à un degré assez élevé pour assurer le fonctionnement efficace du moteur. Il faut donc maintenir un équilibre constant entre la chaleur générée et la chaleur dissipée.

Système de lubrification

Un autre sous-système directement lié au moteur est le système de lubrification. Sans lubrification, le moteur ne pourrait pas fonctionner.
Le système de lubrification interne du moteur assume une tâche essentielle, il lubrifie et refroidit toutes les pièces en mouvement à l'intérieur du moteur. Les manifestations externes du système de lubrification se résument au filtre à l'huile, au carter, au bouchon de remplissage et à la jauge. Le bouchon de remplissage se trouve habituellement sur le couvercle du mécanisme des soupapes.



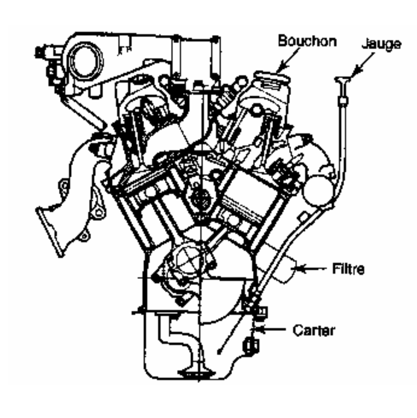


Fig. 4 Système de refroidissement

Fig. 5 Composants externes - lubrification

Exercice
Localisation de composants

Durée: *1 heure 30 minutes*
But: *Découvrir la localisation et les composants des systèmes de refroidissement et de lubrification.*

Matériel requis: -

- véhicules automobiles différents

- manuel du fabricant de chacun de ces véhicules

Marche à suivre

Inspectez les véhicules et consultez les manuels des fabricants pour compléter le tableau ci-dessous.

Identification du véhicule :		
Nom des composants	**Position**	
Bouchons (lubrification)		
Jauges (lubrification)		
Filtre huile		
Indicateur de pression		
Ventilateur	Nombre	
	Entraînement	
Réservoir du liquide refroidisseur : position par rapport au réservoir du lave-glaces		
Radiateur : position par rapport au moteur		
Tuyaux	Nombre	
	Emplacement	
Attaches retenant le moteur		
Type de supports		
Nombre de supports		
Emplacement des supports		
Construction des supports		

Fig. 6 Localisation des composants

Système électrique

Le système électrique se subdivise en cinq grandes parties:
- le système de démarrage;
- le système d'allumage;
- le système de charge;
- le système d'alimentation en carburant (qui est de nos jours contrôlé par ordinateur);
- le système des accessoires (qui sera traité un peu plus loin avec la carrosserie).

Système de démarrage

Au démarrage, il est nécessaire d'entraîner le moteur pour que le carburant soit aspiré dans les cylindres et que la combustion puisse avoir lieu. Au début de l'automobile, une manivelle assumait cette tâche. Bien que celle-ci se dégageait aussitôt le moteur en marche, cette démarche était à la fois inconfortable et dangereuse. Il fallait trouver un moyen plus commode et moins exigeant physiquement. Le démarreur est un moteur électrique puissant qui transforme l'énergie électrique de la batterie en énergie mécanique afin de lancer le moteur. Lorsqu'on tourne la clé de contact à la position démarrage, une grande quantité de courant passe dans ces gros fils conducteurs qui relient le démarreur à la batterie. Le démarreur lance alors le moteur pour en amorcer

le fonctionnement. Le démarreur possède un engrenage de petit diamètre qui s'engrène à une grande roue dentée solidaire au vilebrequin du moteur.

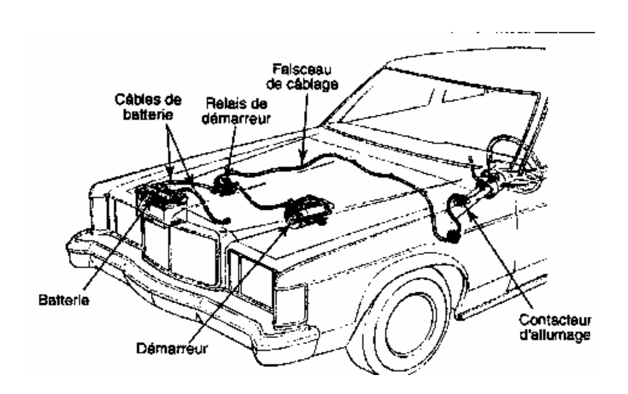


Fig. 7 Circuit de démarrage

Système d'allumage

Le système d'allumage peut être classique (à allumeur classique) ou électronique (allumage transistorisé ou électronique à rupteur, allumage électronique à allumeur sans rupteur).

Le système d'allumage contribue à maintenir en marche le moteur. Son rôle est d'enflammer le mélange air-essence admis dans la chambre de combustion. Une étincelle doit éclater à un moment précis afin d'obtenir le maximum de puissance de la combustion du mélange. La tension nécessaire pour produire cette étincelle excède de beaucoup celle de la batterie. La tension de la batterie est donc transformée en haut voltage à l'aide des bobines d'allumage pour être acheminée à travers un chapeau d'allumeur, des fils à haute tension et des bougies jusqu'à la chambre de combustion.

Sur les véhicules d'aujourd'hui, l'allumeur a tendance d'être remplacé par un système sans allumeur qu'on appelle système d'allumage statique (DIS, Direct Ignition System). La tension produite par ces nouveaux systèmes peut atteindre jusqu'à 50 000 volts. La transformation de la tension de la batterie (12 volts) par la bobine d'allumage réussit à créer une tension très élevée. Le rôle du système d'allumage n'est pas seulement de transformer la tension de la batterie, il doit de plus garantir que cette tension se présente au bon moment dans la chambre de combustion. C'est la raison pour laquelle il faut caler l'allumage sur les véhicules équipés d'un allumeur.

Puisque sur les systèmes d'allumage statique le réglage n'est plus possible, le manufacturier installe donc des capteurs qui indiquent à l'ordinateur de bord la position du vilebrequin et de l'arbre à cames (deux éléments que l'on retrouve à l'intérieur du bloc moteur). L'ordinateur traite ces informations et déclenche l'étincelle qui enflamme le mélange au bon moment. Il est possible, sur certains véhicules, d'observer ou de lire, à l'aide d'un appareil de diagnostic, le réglage de base du système d'allumage.

Ce sont les bougies qui permettent à l'étincelle provenant de la bobine d'allumage d'enflammer le mélange dans la chambre de combustion.

Bien qu'il existe des différences mineures dans la construction des bougies, leur principe de fonctionnement demeure le même. La bougie doit pouvoir supporter des contraintes mécaniques, thermiques et électriques très élevées. Elle nécessite l'utilisation de matériaux de construction bien spécifiques ainsi qu'une adaptation à chaque moteur.

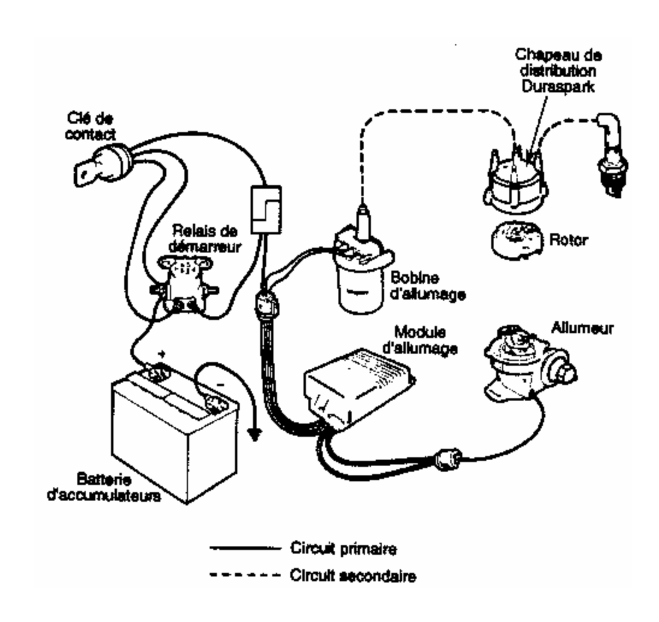


Fig. 8 Circuit d'allumage classique

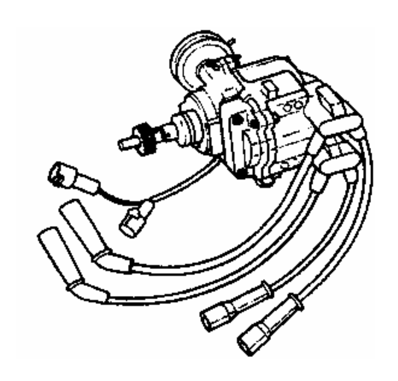


Fig. 9 Allumeur

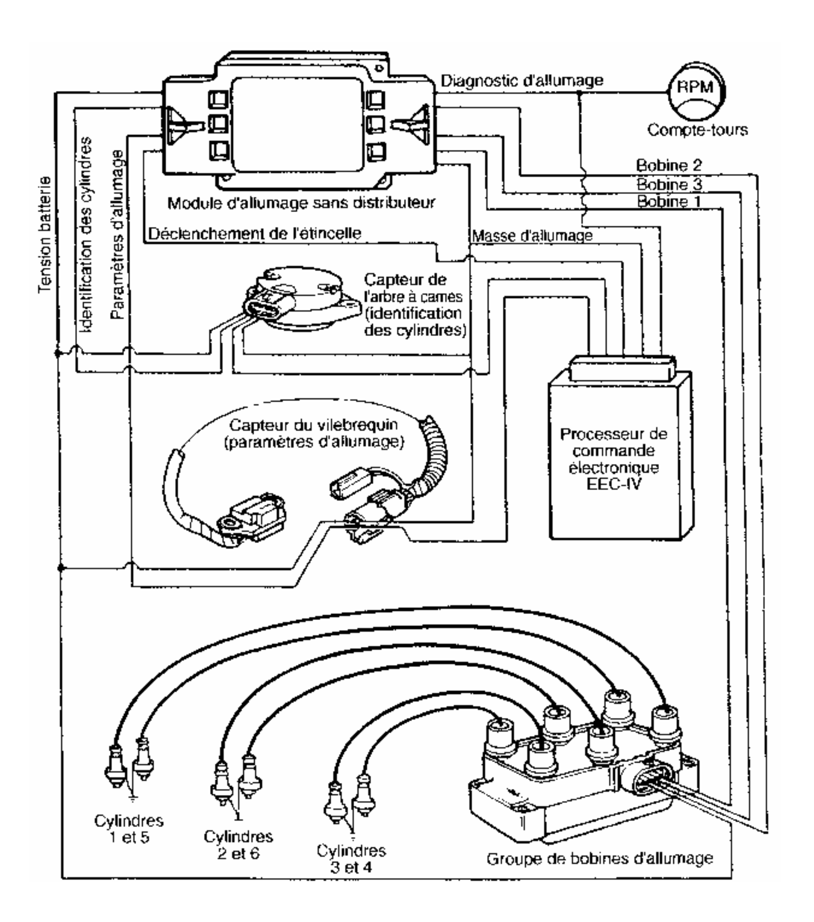


Fig. 10 Système d'allumage statique

<u>*Système de charge*</u>

La batterie d'accumulateur est un réservoir de courant qui s'épuise. Sans une génératrice, elle se retrouve vite déchargée. Contrairement au système de démarrage, lequel transformait l'énergie électrique en énergie mécanique, le système de charge transforme l'énergie mécanique en énergie électrique. Cette génératrice produit du courant alternatif que les redresseurs internes transforment en un courant continu. Cette transformation est nécessaire, car la batterie n'accepte que du courant continu.
Le courant alimente tous les accessoires du véhicule et recharge la batterie qui a été affaiblie par le démarrage. Sans le système de charge, il serait impossible de faire de longs voyages ou de circuler la nuit en raison de la grande consommation de courant par le circuit d'éclairage. Avant 1963, la génératrice à courant continu (appelée communément générateur) produisait l'électricité dans les automobiles. En raison de l'importante augmentation du nombre d'accessoires dans les véhicules et du ralentissement considérable de la circulation dans les villes, ce type de génératrice ne pouvait plus suffire. Avec son système de contrôle, un nouvel appareil appelé alternateur, fournit de nos jours la bonne tension aux accessoires et à la batterie afin qu'ils fonctionnent correctement sans être endommagés.
Les alternateurs sont entraînés par une courroie en prise avec une poulie solidaire du vilebrequin. Cette courroie entraîne souvent plus d'un accessoire.

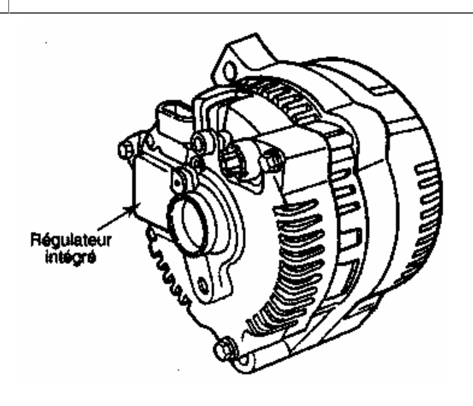


Fig. 11 Alternateur

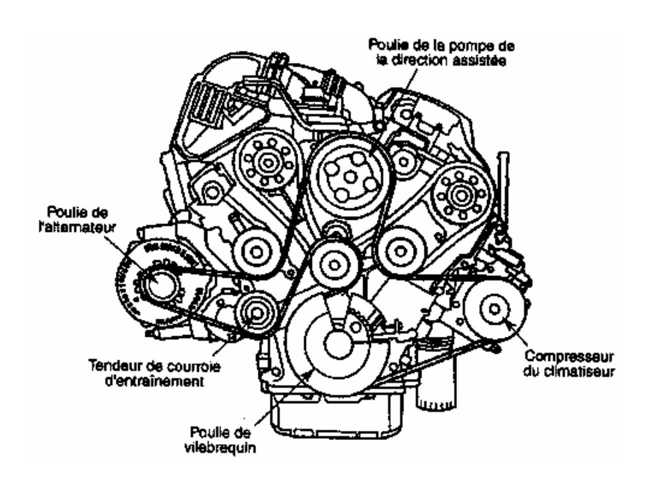


Fig. 12 Entraînement de l'alternateur

<u>Systèmes d'alimentation en carburant et d'antipollution</u>

<u>Alimentation par carburateur</u>

Le système d'alimentation en carburant a bien évolué au cours des dernières années. D'abord, il y a eu le système d'alimentation par carburateur. Ce système comprenait un réservoir, une pompe à essence mécanique actionnée généralement par un excentrique que l'on retrouvait sur l'arbre à cames, des filtres et un carburateur. Le rôle du carburateur était de mélanger l'air et l'essence afin d'en faire un mélange détonant. Le carburateur offrait un rendement médiocre surtout durant la période de démarrage en hiver et durant le réchauffage. Le système de filtration d'air fait partie aussi du système d'alimentation. A l'époque, le contrôle de la pollution causée par les voitures automobiles était peu développé. Aujourd'hui, le système d'alimentation à carburateur est remplacé par un système d'injection d'essence qui offre un contrôle beaucoup plus précis.

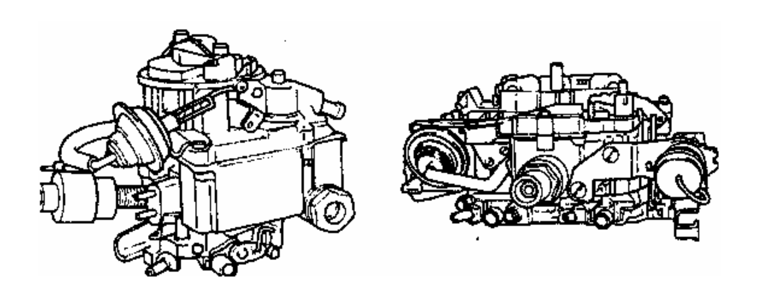


Fig. 13 Carburateurs

Alimentation par injection de l'essence

Pour remplacer le carburateur, les systèmes d'aujourd'hui sont dotés d'un système qui injecte l'essence dans la tubulure afin d'obtenir un meilleur mélange. Les principaux éléments du système par injection sont : un réservoir un peu spécial relié au système antipollution, une pompe à carburant à grand débit actionnée électriquement et immergée dans la plupart des cas dans le réservoir d'essence, des filtres permettant une microfiltration et une canalisation particulière où la circulation de l'essence se fait dans les deux sens afin qu'une essence fraîche soit acheminée au moteur.
Tous ces éléments sont contrôlés par l'ordinateur de bord. Depuis l'année 1996, l'ordinateur de bord contrôle le fonctionnement des éléments du système antipollution. Les principaux éléments de ce système sont : la soupape de recirculation des gaz d'échappement, le catalyseur, la soupape de contrôle de l'évaporation, la soupape de recirculation des vapeurs du carter, les sondes à oxygène, etc.

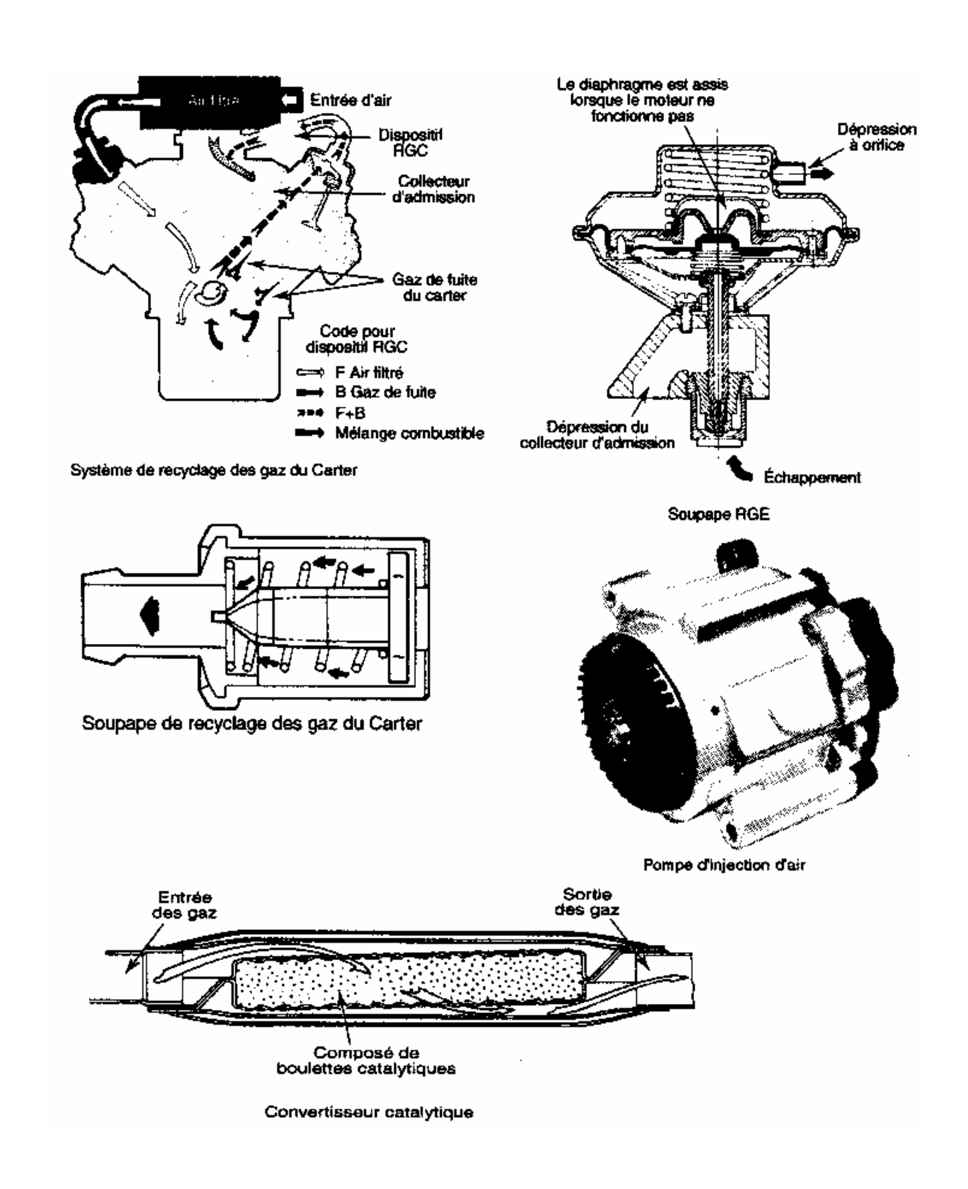


Fig. 14 Éléments du système antipollution

<u>*Alimentation par injection du gazole*</u>

L'équipement d'injection comprend :
- le circuit d'alimentation ou circuit basse pression, qui se compose du réservoir, de la pompe d'alimentation et d'un dispositif de filtrage du carburant très poussé;
- un circuit d'injection haute pression qui se compose d'une pompe à injection en ligne ou rotative et des injecteurs dont la forme est appropriée au type de chambre de combustion du moteur.
Il existe plusieurs types d'équipements d'injection mais les fonctions à réaliser restent identiques. Les fonctions à remplir par la pompe d'injection sont :
- contrôle du début d'injection;
- avance automatique à l'injection proportionnelle à la vitesse de rotation du moteur;
- contrôle de la fin d'injection.

Les variations de débit peuvent être réalisées en modifiant soit le début, soit la fin d'injection. Un régulateur de vitesse agit en parallèle avec l'accélérateur sur la durée de l'injection.
Il existe plusieurs types d'injecteurs selon les différents moteurs Diesel :
- injection directe : injecteurs à trous sous haute pression;
- injection indirecte : injecteurs à tétons de forme de jet adapté au type de préchambre.
Les moteurs à injection indirecte ne permettent pas un démarrage à froid instantané. Les bougies de préchauffage sont des résistances électriques qui ont pour fonction de préchauffer le carburant au démarrage à froid. Leur branchement s'effectue le plus souvent en parallèle. Elles sont commandées par un dispositif automatique temporisé.

Exercice

1. Quel est le rôle du système de démarrage?
2. Quelle est la fonction de l'alternateur?
3. Préciser les types des systèmes d'allumage.
4. Citez les types d'injecteurs utilisés dans les systèmes d'injection Diesel.

Système d'entraînement

Les principaux éléments du système d'entraînement sont: l'embrayage, la boîte de vitesses, le différentiel et les arbres de transmission.

Embrayage

L'énergie du moteur doit passer par le système d'embrayage pour les véhicules à boîte de vitesses manuelle. Ce système permet de désaccoupler le moteur de la boîte de vitesses lorsqu'il tourne et que le véhicule est immobilisé. L'embrayage est donc inséré entre le moteur et la boîte de vitesses et permet de transmettre graduellement le pouvoir aux roues. Si ce pouvoir s'appliquait de façon brusque, le conducteur et les passagers seraient incommodés et il y aurait aussi des risques d'endommager certaines pièces du châssis. L'embrayage permet également d'effectuer les changements de vitesses.
En relâchant progressivement la pédale d'embrayage et en accélérant progressivement, l'accouplement s'effectue en douceur, même au démarrage lorsque le couple à développer est élevé (puisque le moteur doit alors vaincre l'inertie du véhicule pour le mettre en mouvement). Le rôle de l'embrayage est donc d'accoupler le moteur et la boîte de vitesses d'une façon progressive et souple.

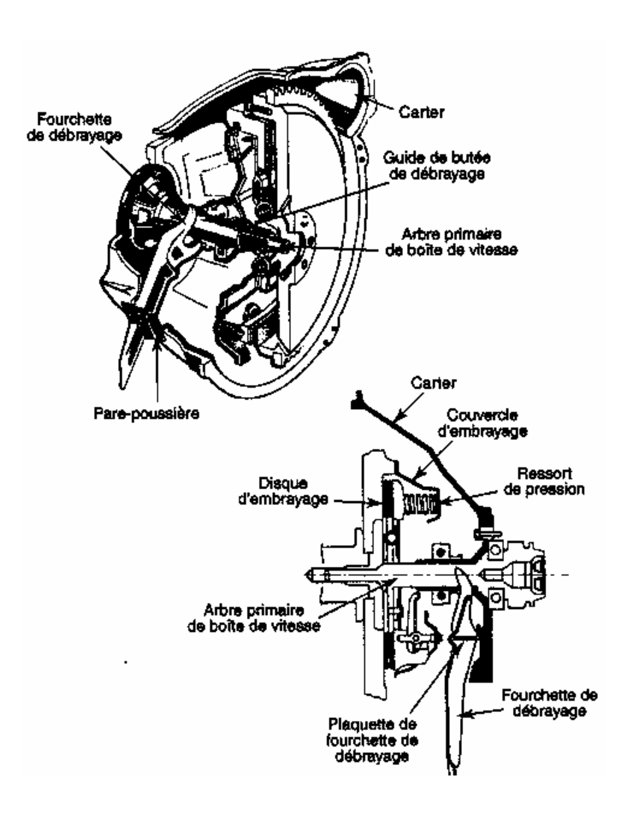


Fig. 15 Système d'embrayage

Exercice

1. *Quel est le rôle de l'embrayage?*
2. *Quelles sont les conséquences d'un embrayage brusque?*
3. *Le système d'embrayage est-il placé en aval ou en amont de la boîte de vitesses?*

<u>Boîte de vitesses</u>

Cet organe de transmission de pouvoir est également placé à la suite de l'embrayage. Une certaine force est nécessaire pour amorcer le déplacement d'une charge quelconque. Dans le cas d'une automobile, que ce soit un véhicule de promenade ou un véhicule de transport, une force importante est nécessaire pour amorcer le déplacement du véhicule et une force inférieure suffit ensuite à le maintenir à une vitesse stable. Afin d'obtenir la force nécessaire pour vaincre l'inertie du véhicule, la révolution du moteur doit être élevée alors que les roues tournent lentement. Comme il est possible de transmettre le pouvoir au moyen d'engrenages, si un petit engrenage entraîne un engrenage plus grand, le moteur peut alors tourner à un régime élevé alors que les roues tournent plus lentement. Un changement de la dimension des engrenages en prise peut modifier ce rapport et faire tourner le moteur moins vite alors que les roues tournent plus rapidement. C'est le principe de base des boîtes de vitesses manuelles utilisées dans les véhicules automobiles. Quand un engrenage plus grand entraîne un engrenage plus petit, nous obtenons une surmultiplication. Notons que les boîtes de vitesses manuelles se trouvent surtout sur les voitures compactes et sous-compactes (les petites voitures et bien entendu les camions).

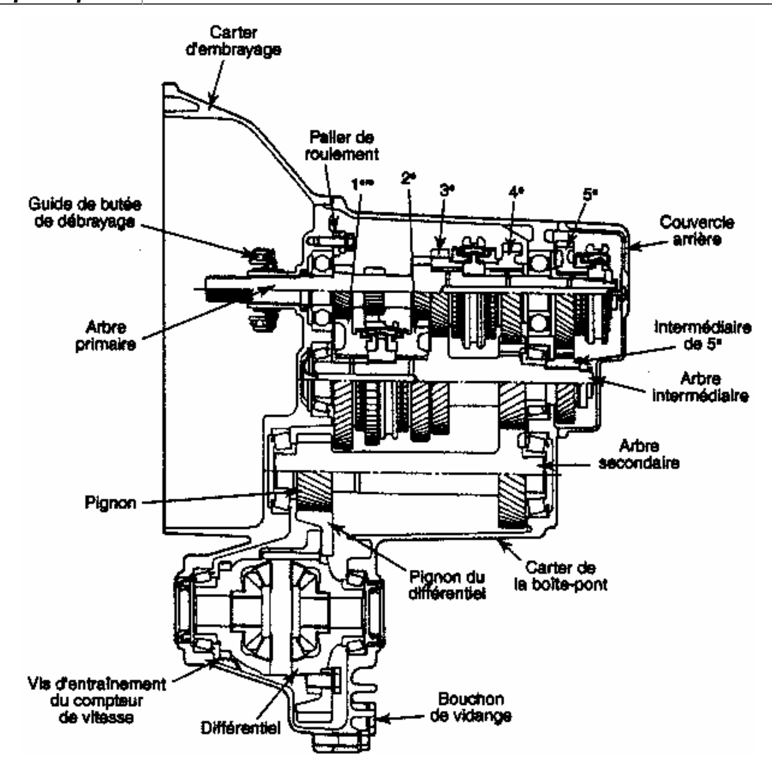


Fig. 16 Boîte de vitesses manuelle

Transmission automatique

Beaucoup de véhicules automobiles et certains camions sont équipés d'une transmission automatique. Sur les voitures équipées d'une boîte de vitesses manuelle, on est obligés d'utiliser un système d'embrayage pour désaccoupler le moteur et la transmission; dans la transmission automatique, un accouplement hydraulique remplace l'embrayage.
L'accouplement est composé de deux roues à aubes fermées sur une face et reliées de façon hydraulique. Le côté impulseur est entraîné par le moteur et celui opposé est relié à l'arbre primaire de la transmission automatique. Lorsque ces deux composants se font face dans un milieu fermé et plein d'huile, le côté impulseur qui est entraîné par le moteur imprime un mouvement rotatif à l'huile qui frappe les aubes de l'autre partie. La seconde partie est alors forcée de tourner dans la même direction et à la même vitesse que la première tant que le véhicule roule sur une grande artère. De nos jours, cet accouplement est devenu un peu plus complexe que par le passé. Il porte le nom de convertisseur de couple et il peut être verrouillé dans certaines conditions de fonctionnement. Pendant le verrouillage, les deux membres tournent à la même vitesse et il y a réduction de la consommation de combustible.
Dans la transmission automatique, les engrenages n'occupent qu'une très faible partie du volume total et ils sont, de plus, en prise constante. En prise constante signifie qu'aucun déplacement d'engrenage ne s'effectue lors des changements de vitesses, contrairement à la boîte de vitesses manuelle où on devait déplacer des engrenages pour obtenir différents rapports. La majorité de l'espace intérieur d'une transmission automatique est occupé par le convertisseur et par un système d'embrayage et de frein qui choisissent le rapport approprié pour un rendement souple du véhicule. Le fonctionnement de la transmission automatique est géré de plus en plus par

l'ordinateur de bord. Celui-ci tient compte à la fois de la vitesse et de la charge du véhicule pour obtenir un rendement optimal.

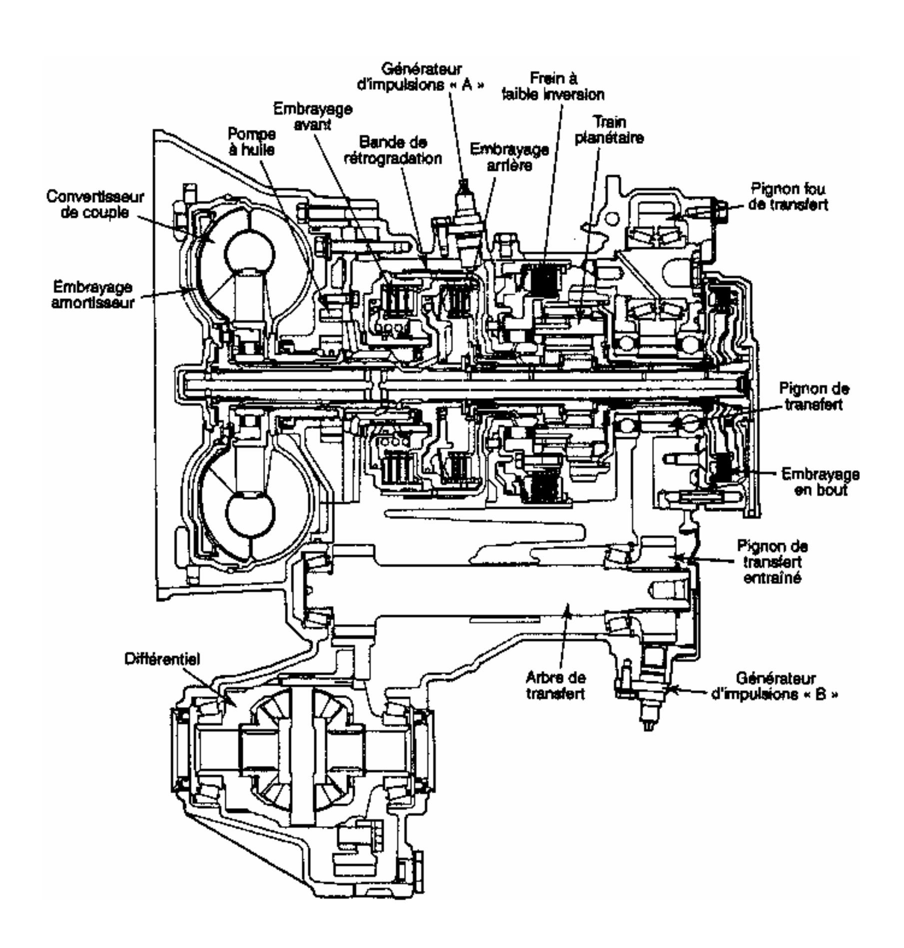


Fig. 17 Transmission automatique

<u>Différentiel</u>

Le différentiel est un ensemble qui permet aux roues d'un véhicule de tourner à différentes vitesses dans les virages. Il est parfois autobloquant.
Dans une courbe, l'une des roues ne tourne pas à la même vitesse que l'autre. Dans un virage à droite, par exemple, la roue gauche parcourt une plus grande distance que celle de droite, elle doit donc tourner plus vite. Il existe une variété de différentiels et ce, surtout pour les camions et les véhicules de course. Pour les véhicules de promenade, le changement est surtout sur les tractions avant où il est plus léger et intégré à la boîte - pont. Cet ensemble regroupe la boîte de vitesses et le différentiel. Le différentiel peut être autobloquant afin de réduire le patinage. Sur les véhicules propulsés, c'est-à-dire commandés par les roues arrière, un raccord est nécessaire pour transmettre l'énergie de la transmission au pont arrière. Le pont arrière renferme le différentiel.

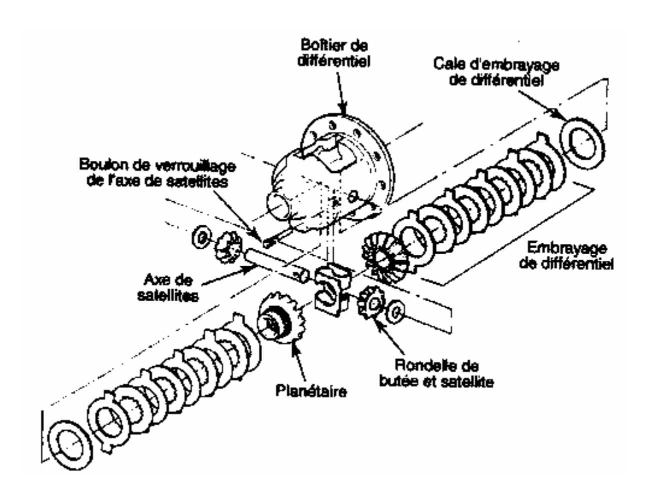


Fig. 18 Différentiel autobloquant

Arbre de transmission

Un arbre de transmission raccorde la boîte de vitesses et le pont arrière. Comme la position du pont arrière est généralement plus basse que la boîte de vitesses, l'arbre doit être coulissant pour palier les irrégularités de la chaussée. Pour permettre la transmission du pouvoir à angle entre la boîte de vitesses et le pont arrière, on équipe l'arbre de transmission d'un ou de plusieurs joints universels. Ce n'est pas le cas pour les véhicules à traction qui possèdent des demi - arbres et des joints plus complexes. Ces demi - arbres transmettent la puissance de la boîte - pont aux roues avant. Il y a deux demi - arbres, un pour chaque roue. Ces arbres sont équipés de joints homocinétiques qui permettent de transmettre la puissance aux roues tout en compensant le mouvement des arbres provoqué par les déplacements de la direction et de la suspension.

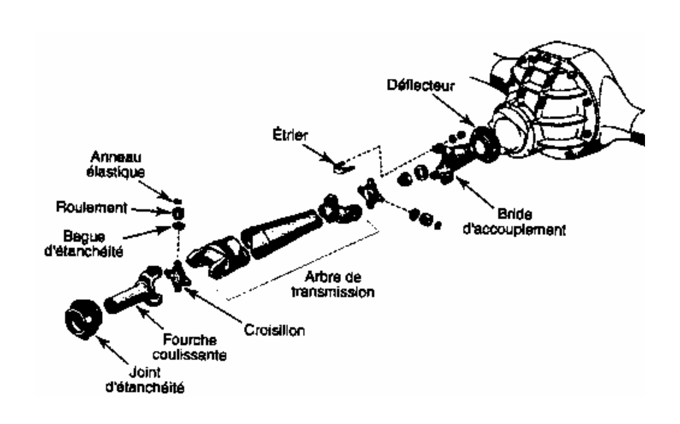


Fig. 19 Arbre de transmission

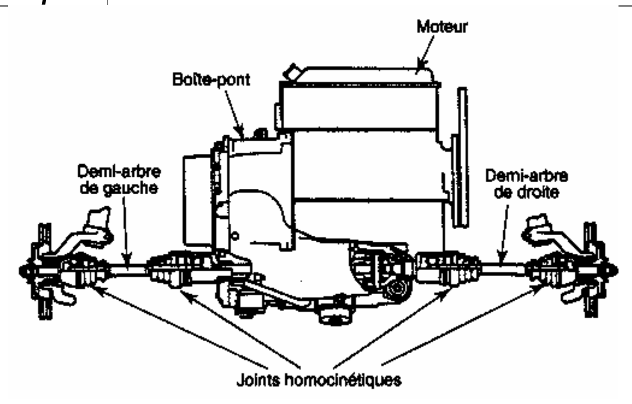


Fig. 20 Traction avant

Exercice

Localisation de composants

Durée: *1 heure*
But: *Reconnaître et localiser des composants de véhicules automobiles*

Matériel requis:
- véhicules différents

Marche à suivre
Identifiez les véhicules puis localisez les composants demandés et complétez le tableau ci-dessous.

Marque	
Année	
Type de moteur (disposition)	
Cylindrée	
Nombre de cylindres	
Type d'entraînement	Traction ☐ Propulsion ☐
Localisation de l'embrayage	
Localisation de la boîte de vitesses	
Type de boîte de vitesses	Manuelle ☐ Automatique ☐
Type de joints	Ordinaire ☐ Homocinétique ☐

1.2 CHASSIS

Les principaux composants du châssis sont: la suspension, le système de freinage et le système de direction.

Suspension

Les ressorts sont probablement les éléments les plus communs pour amortir les réactions entre les roues et le véhicule. Utilisés seuls, ils ne pourraient cependant faire tout le travail. Des amortisseurs servent donc de complément en amortissant les réactions des ressorts. Les ressorts hélicoïdaux sont les plus employés de nos jours sur les voitures de promenade. Les ressorts à lames superposées sont surtout employés sur les camions. L'agencement d'une suspension dépend des charges à porter, du poids et de la vocation du véhicule et aussi du fabricant.
On retrouvait autrefois les suspensions avant à roues indépendantes, à ressorts et amortisseurs séparés, les suspensions à barre stabilisatrice, les suspensions à ressort hélicoïdal monté sur bras supérieur, les suspensions à barres de torsion transversales, les suspensions du type MacPherson et les suspensions à poutres jumelées de camion. Aujourd'hui, les suspensions de la plupart des véhicules de promenade sont indépendantes aux quatre roues. Les ressorts et les amortisseurs séparés sont souvent remplacés par des jambes de force; celles-ci combinent l'action des ressorts et des amortisseurs tout en étant beaucoup plus légères. De plus, ces suspensions sont parfois contrôlées par ordinateur, ce qui les rend beaucoup plus confortables. Certaines ont des points d'attache hydrauliques afin de rendre le comportement et la stabilité du véhicule plus précis surtout lors de freinage intense. Si plusieurs types de suspensions équipent les automobiles d'aujourd'hui, ils ont cependant tous un point en commun: le confort des automobilistes.

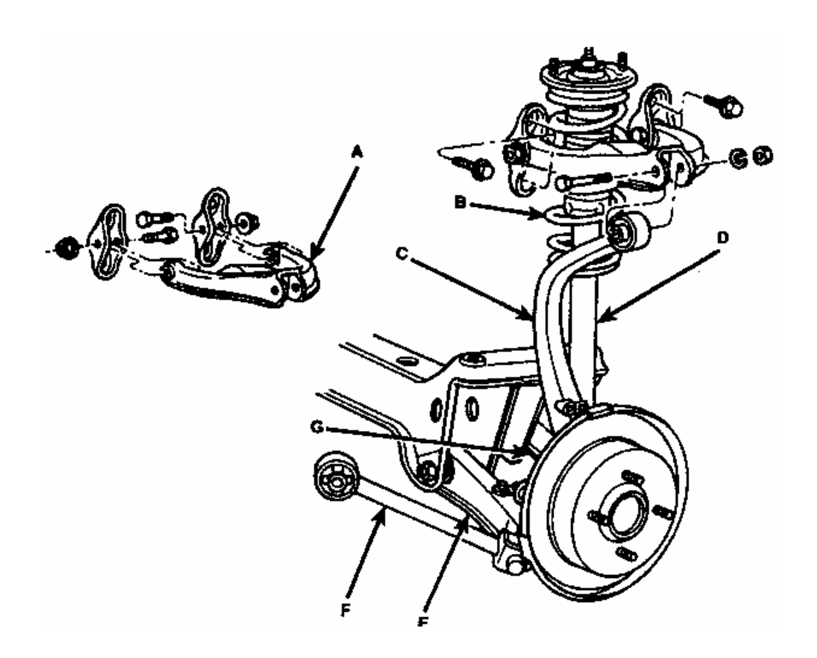


Fig. 21 Composants d'une suspension arrière indépendante

Exercice

Caractéristiques des suspensions

Durée: *1 heure 30 minutes*
But: *Se familiariser avec l'identification des caractéristiques de différents véhicules.*

Matériel requis:

- véhicules différents
- manuels des fabricants

Marche à suivre

1. Identifiez les véhicules
2. Inspectez les suspensions avant et arrière
3. Complétez le tableau ci-dessous.

Suspension	Avant	Arrière
Ressorts et amortisseurs séparés		
Jambe de force		
Rigide		
Type de ressort		
À lames		
Hélicoïdal		
Barre de torsion		

<u>Système de freinage</u>

Autrefois, tout le système de freinage d'un véhicule fonctionnait par tringlerie. On a remplacé ces systèmes à câbles par des systèmes hydrauliques. Les principaux éléments de ces systèmes étaient au départ: un maître-cylindre, les cylindres de roues, les sabots et les tambours ou les disques et les plaquettes. Le maître-cylindre simple était combiné à de petits cylindres de roues actionnant des sabots de frein qui frottaient sur des tambours. On sait que l'énergie que le système de freinage peut absorber lorsqu'on appuie sur la pédale de frein est dix fois supérieure à celle nécessaire au déplacement de la voiture. Puisque le rendement offert par les freins à tambour était médiocre lors de freinage d'urgence, les fabricants ont alors adopté une combinaison de freins à disque à l'avant et à tambour à l'arrière. Les freins à disque furent d'abord utilisés en course automobile.

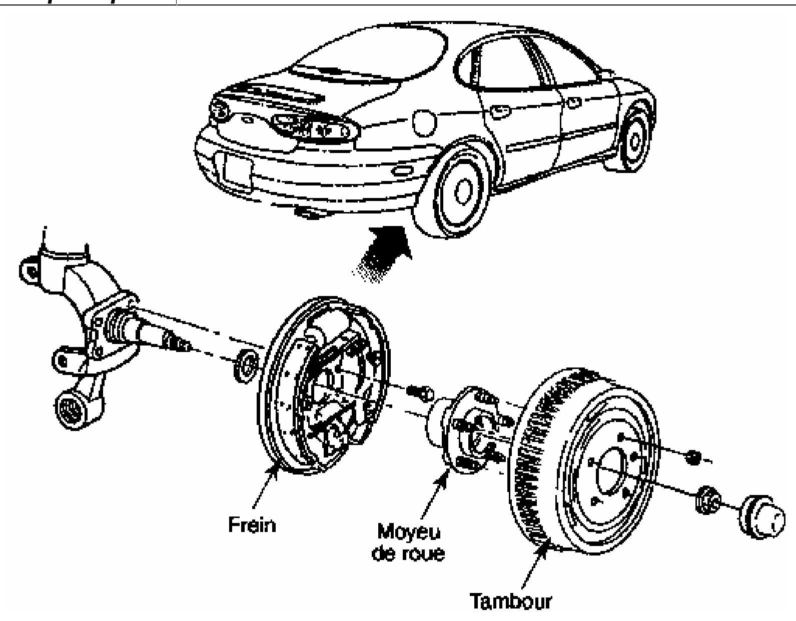


Fig. 22 Frein à tambour

Certains de ces disques ont des canaux de ventilation pour dissiper rapidement la chaleur produite lors du freinage. Depuis plusieurs années, les maîtres-cylindres simples sont disparus, ils ont été remplacés par des maîtres-cylindres doubles en tandem. Un maître-cylindre double offre une plus grande sécurité, car une défaillance d'une partie du système de freinage n'empêche pas l'autre de fonctionner. Certains véhicules emploient des freins à disques aux quatre roues. Le système de tringlerie ou de câbles est toujours utilisé pour le frein d'urgence. Des freins assistés équipent la majorité des véhicules. Grâce à eux, l'effort déployé par l'automobiliste est grandement réduit, car ils permettent d'exercer une pression sur le système de freinage en favorisant ainsi un freinage plus efficace. Dernièrement, l'avènement des freins ABS a contribué à accroître la sécurité et l'efficacité du freinage. Ce système a pour fonction de déceler et d'annuler certains blocages de roues lors d'un freinage brusque. La présence d'un tel système se détecte visuellement par la présence de capteurs situés à proximité des roues.

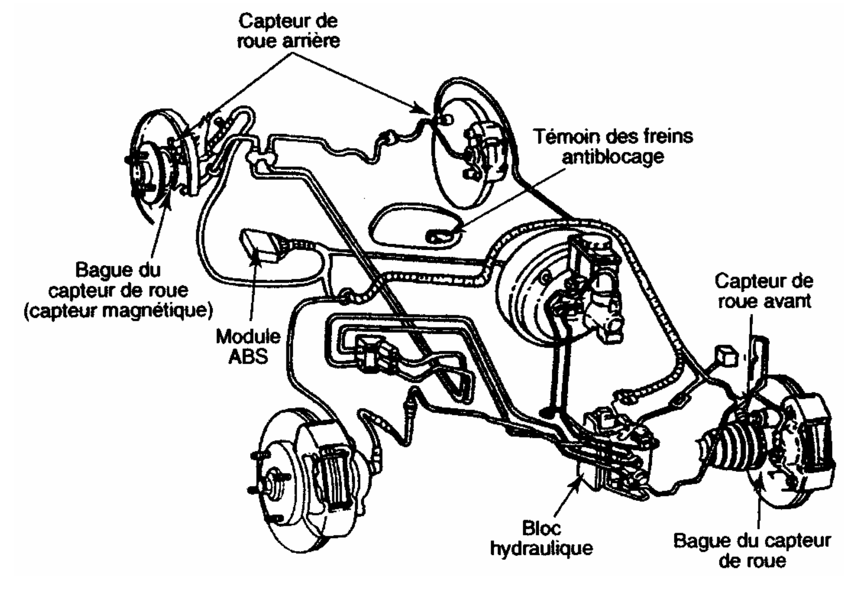


Fig. 23 Système ABS

<u>Système de direction</u>

La direction transmet aux roues directrices les mouvements du volant. Elle assume ainsi une tâche essentielle aux niveaux de la sécurité et du comportement du véhicule. Le bon fonctionnement de la direction est important pour que la conduite soit agréable et sécuritaire. Le rôle de la direction est de démultiplier le mouvement de rotation que le conducteur applique aux roues. Cette tâche est assumée soit par un boîtier de direction à vis sans fin et à circulation à billes ou par une crémaillère. La plupart des fabricants de véhicules de promenade ont adopté, depuis quelques années, un système de direction à crémaillère. Il peut y avoir une servodirection à crémaillère ou bien des mécanismes de direction à crémaillère. Le rôle de la servodirection est d'assister le conducteur dans son effort pour tourner le volant, surtout lorsque le véhicule est à l'arrêt. Une pompe entraînée par une courroie en prise avec la poulie du vilebrequin fournit la pression hydraulique nécessaire à l'assistance. Sur les camions, on retrouve un boîtier de direction à vis sans fin.

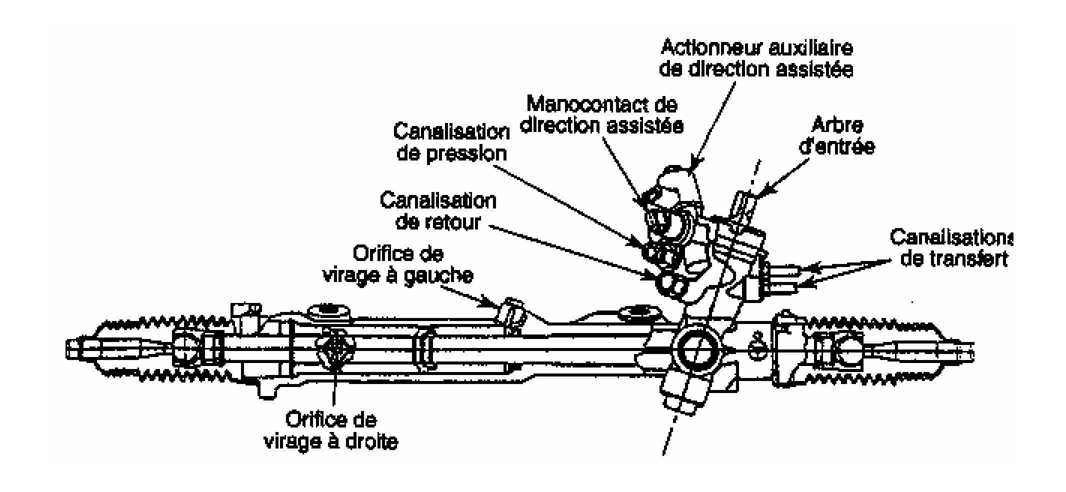


Fig. 24 Servo-direction à crémaillère

Exercice

1. Qu'est-ce qu'un système de freinage assisté?
2. Quelle est la caractéristique principale du freinage ABS?
3. Quel est l'avantage de la servo - direction?

1.3 CARROSSERIE

Construction de la carrosserie

La carrosserie est un ensemble de panneaux emboutis ou moulés dont la réunion forme des compartiments spécifiques. Elle est généralement construite en tôle d'acier, en tôle d'alliage léger et en plastique renforcé de fibre. Les automobiles de marque Saturn et les véhicules tout usage de la compagnie General Motors sont fabriqués en polymère. Auparavant, les carrosseries étaient montées sur cadre de châssis, mais aujourd'hui, la majorité des véhicules sont à structure autoporteuse. Cette structure autoporteuse est complétée par les différents éléments suivants : le capot, les portières, le couvercle du coffre à bagages, les ailes, les pare-chocs, le pare-brise et la lunette arrière, tous ces éléments sont démontables. Les principaux éléments non démontables, solidaires de la carrosserie, pour la majorité des véhicules américains et européens sont : le plancher, les côtés de caisse, le pavillon, la caisse, les passages de roues, les panneaux arrière et les custodes. La carrosserie autoporteuse constitue en fait le squelette de l'automobile puisque tous les autres éléments y sont rattachés.

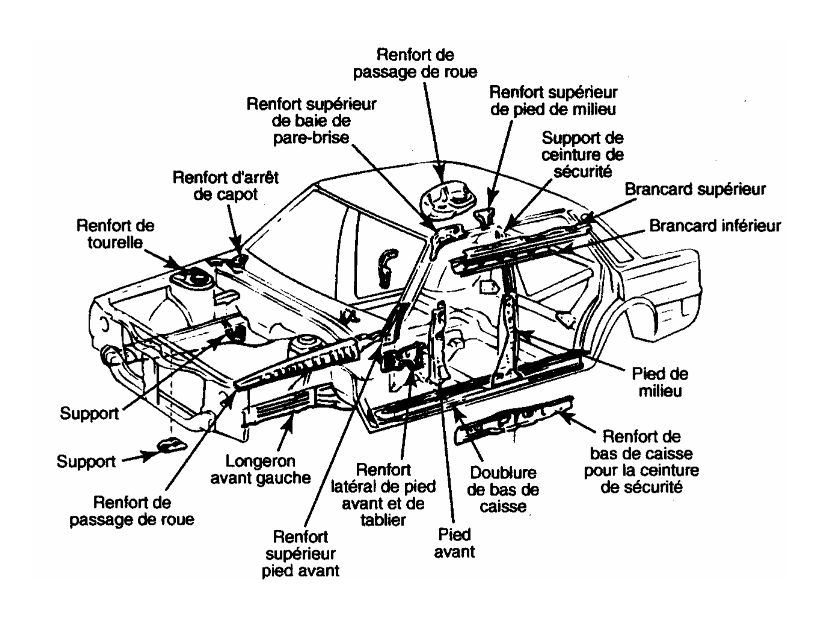


Fig. 25 Carrosserie

Exercice

A l'aide d'un dictionnaire technique, complétez le tableau ci-dessous.

Éléments de la carrosserie	Définition	Amovible Oui/Non
Hayon arrière		
Pavillon		
Pare-chocs		
Pare-brise		
Caisse		
Capot		

Accessoires

Le nombre d'accessoires électriques et électroniques qui équipent les véhicules augmente constamment. Pensons simplement à la radio, le nombre de fonctions, et par conséquent sa complexité, augmente de plus en plus. D'abord l'horloge et l'indicateur de station sont maintenant numériques et souvent, un lecteur de cassettes ou de disques compacts y est intégré. L'afficheur de l'appareil radio sert parfois, sur certaines voitures de luxe, de système de diagnostic; il permet alors de lire certains codes d'anomalies. Les coussins gonflables sont maintenant un équipement monté en série. Le système d'éclairage est de plus en plus sophistiqué. Les automobiles vendues dans certains pays doivent obligatoirement compter des phares de jour qui s'allument automatiquement dès la mise en marche. Le système de téléphone sans fil fait partie des équipements standard de certaines voitures de luxe. Il existe des sièges à commande électrique dont les positions peuvent être mémorisées par un ordinateur pour les différents usages du véhicule. Les systèmes d'ouverture des portières à distance et d'antivol sont de plus en plus souvent intégrés au véhicule.

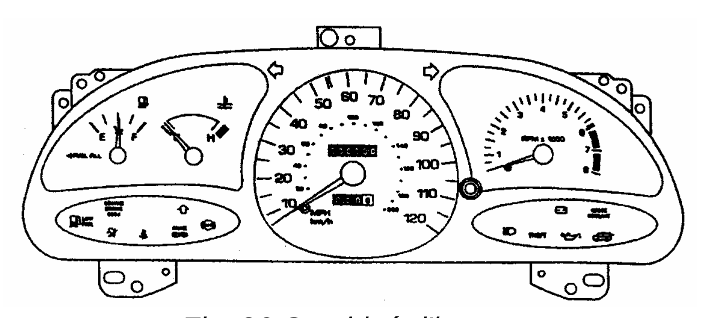


Fig. 26 Combiné d'instruments

De nombreux témoins d'anomalies avec symboles sont ajoutés aux nouveaux combinés d'instruments : témoins des sacs gonflables, bas niveau de carburant, freins antiblocalage, antivol, ceintures de sécurité, etc. D'autres accessoires sont essentiels à une conduite sécuritaire: mentionnons les clignotants, l'avertisseur sonore, les essuie-glaces et les systèmes de dégivrage des glaces. Le chauffage assure le confort dans l'habitacle et enfin, la climatisation devient un accessoire de plus en plus populaire.

Exercice

Combiné d'instruments

Durée : *1 heure*

But : *Identifier et localiser les témoins du combiné d'instruments et les accessoires du véhicule.*

Matériel requis :

- *véhicules différents*
- *manuels du fabricant de ces véhicules*

Marche à suivre

1. Identifiez les véhicules.
2. Dessinez les symboles utilisés comme témoins sur les combinés d'instruments et décrivez leur signification.
3. Enumérez les accessoires électriques sur ces véhicules.

CHAPITRE 2

REFERENCES TECHNIQUES

Introduction

Ce chapitre traite des sources de références techniques conventionnelles éditées par les fabricants d'automobiles ainsi que par les éditeurs indépendants. La recherche d'informations dans les médias informatisés est aussi abordée dans ce chapitre. Les sources d'informations sont variées et savoir faire une recherche systématique sauve beaucoup de temps lorsqu'il y a un véhicule à réparer.

SOURCES DE RÉFÉRENCES TECHNIQUES

Les manuels édités par les fabricants d'automobiles permettent de trouver toutes les informations nécessaires pour l'entretien ou la réparation d'un véhicule. On y retrouve par exemple une liste des outils spéciaux nécessaires (habituellement à la fin de chacune des sections principales) ainsi que les spécifications concernant les divers composants ou systèmes d'un véhicule (généralement regroupés à la fin de chacune des sections). De nos jours, ces manuels se présentent de plus en plus sous des formats électroniques, mais pour la plupart, ils sont conservés sous format papier dans les ateliers. Ces manuels permettent d'accomplir une foule de tâches impossibles à réaliser sans leur consultation. Dans la documentation qui nous est utile, on retrouve aussi les manuels d'éditeurs indépendants qui offrent des informations nécessaires pour certains travaux d'entretien ou de réparation. Motors, Chilton, Mitchell et Car Care sont des exemples d'éditeurs indépendants. La structure des manuels publiés par ces éditeurs ressemble à celle des manuels des fabricants. Les manuels de ce type renferment des informations sur les procédures suivantes: diagnostic, ajustement, entretien, remplacement de composants et désassemblage et assemblage des principaux éléments.
On doit toujours manipuler avec beaucoup de soin les manuels de réparation car ce sont des outils précieux qui facilitent la réparation des véhicules automobiles. Sans ces sources d'informations, il est parfois difficile, voire impossible, d'effectuer les réglages ou les réparations nécessaires au bon fonctionnement des véhicules. Les manuels des fabricants renferment des spécifications et des illustrations basées sur les dernières informations disponibles lors de leur publication.

Documentation et information conventionnelle

Manuel du fabricant

Les manuels publiés par les fabricants d'automobiles couvrent un modèle de véhicule spécifique pour une année donnée; l'information y est donc habituellement plus complète que dans les manuels conçus par des éditeurs indépendants qui couvrent souvent plusieurs années.
Certains fabricants offrent, pour un seul véhicule, un manuel de réparation divisé en plusieurs volumes. À titre d'exemple, le manuel de réparation de la Pontiac de 1992 se divise en trois volumes. La table des matières du ***volume 1*** *renferme les généralités, le chauffage et la climatisation, la direction, la suspension, les pneus et les roues, les arbres de roues et les freins. Celle du* ***volume 2*** *est consacrée au moteur, tandis que celle du* ***volume 3*** *renferme la boîte-pont, le diagnostic du circuit électrique, les*

équipements électriques, le tableau de bord, les essuie-glaces et lave-glaces, les accessoires, l'entretien de la carrosserie et la réparation de la carrosserie.
Contrairement à la plupart des manuels de réparation disponibles dans les pays anglophones, celui-ci est rédigé en français. Habituellement, le titre et le numéro des chapitres demeurent les mêmes d'une année à l'autre. Cette façon de procéder vise à faciliter la mémorisation et à réduire la durée des recherches.
Côté francophone, on prend l'exemple du manuel de réparation de châssis et de carrosserie de TOYOTA Corrola. Le manuel du fabricant comprend un avant-propos (une préface) et une table des matières détaillée à 15 points.
La disposition de la table des matières est semblable pour la majorité des manuels de réparation d'un même fabricant. Les manuels renferment habituellement une ou deux pages d'abréviations qui facilitent l'interprétation du contenu.
Les fabricants placent souvent des repères dans la marge pour faciliter la recherche.
General Motors, en 1997, utilise un manuel spécial pour certains de ses modèles pour traiter de la boîte de vitesses, de la suspension et de la boîte de transfert des petits camions à quatre roues motrices.
Les manuels du fabricant se divisent généralement en chapitres, lesquels traitent des composants majeurs du véhicule. Ces chapitres se divisent en sections et sous-sections. La majorité des manuels des fabricants et de quelques manuels d'éditeurs indépendants renferment ce genre de division. Il est important de toujours consulter la table des matières au début du manuel.
Il existe des variations entre les manuels des différents fabricants. Par exemple, chez le fabricant Ford, le découpage de l'information s'effectue d'une façon un peu différente. Habituellement, les renseignements sur un véhicule «d'un pare-choc à l'autre» sont partagés entre 5 ou 6 volumes. Chacun des volumes débute par la présentation des sujets traités à l'intérieur du manuel ainsi que l'organisation de la matière (groupe, section et page). Un groupe couvre généralement plus d'une section. Un manuel différent couvre le contrôle du moteur, sa vérification et le contrôle des émissions. On y explique comment trouver le matériel dont vous avez besoin et comment utiliser chaque section. De plus, à la fin du manuel, vous trouvez un glossaire ainsi qu'un index alphabétique qui en facilitent l'utilisation. Un tableau de conversion des mesures décimales et métriques ainsi qu'un tableau de conversion des tables de serrage Newtons-mètre versus livres-pied, complète le manuel.
Les manuels édités par la compagnie Chrysler, comme ceux de la plupart des autres fabricants, donnent des consignes sur le mode d'utilisation. De plus, dans certains cas, des images accompagnées de texte indiquent avec plus de précision l'organisation du manuel. Il est important de toujours commencer par les premières pages d'un manuel, car c'est généralement au début qu'on explique comment l'utiliser.
On peut sauver beaucoup de temps dans les recherches si on adopte une recherche méthodique et on aura plus de facilité à trouver ce que l'on cherche.

Exercice

Utilisation d'un manuel du fabricant

Durée: *20 minutes*

But: *Apprendre à consulter un manuel du fabricant*

Matériel requis: *manuels des fabricants*

Dans les manuels existant à votre disposition, recherchez les sections et les sous-sections de différents composants. Complétez un tableau comprenant le nom des sujets recherchés, le titre du manuel, la section et la sous-section dans lesquelles les sujets ont été trouvés.

Manuel d'éditeurs indépendants

Dans les manuels des éditeurs indépendants comme Motor, Chilton et Mitchell, la division de la matière est différente de celle des fabricants de véhicules. Par exemple, un seul manuel peut couvrir plus d'un fabricant nord-américain et un autre, les automobiles importées. Chez certains de ces éditeurs, les volumes de réparation couvrent plus d'une année (habituellement quatre) et quelques volumes peuvent réussir à couvrir l'ensemble du parc automobile soit : un volume sur les réparations générales pour GM, un pour Ford et un pour Chryster, et deux volumes (dont un pour GM et l'autre pour Ford et Chrysler) au niveau surtout de l'électronique de la performance.
Concernant les véhicules importés, deux volumes regroupent les réparations générales pour l'ensemble des fabricants (classés par ordre alphabétique et deux autres volumes traitent de la mise au point et du diagnostic.
Les éditeurs indépendants publient aussi des volumes traitant de sujets spécifiques comme la mise au point, les coussins gonflables, les diagrammes électriques et les camionnettes.
À la fin de chaque volume, l'éditeur identifie le bon manuel à utiliser en fonction du composant à réparer. Mis à part quelques spécificités propres à chacun des éditeurs, la présentation de l'information dans les manuels est semblable d'une compagnie à l'autre. Une table des matières au début indique toujours la page à consulter selon les composants à réparer. Il est très important de toujours consulter la table des matières avant de débuter votre recherche. Depuis quelques années, il existe un autre type de documentation, soit celle informatisée.

Documentation informatisée

Actuellement le CD-ROM constitue le support privilégié pour stocker la documentation informatisée. Ces CD-ROM sont fournis par les fabricants ou par des compagnies spécialisées comme: Chilton's, Mitchell et All data. L'information offerte est généralement à date car les mises à jour sont faciles à réaliser et elles s'effectuent régulièrement. Sur ces disques optiques, il est possible de stocker beaucoup d'information. Cette capacité rend ce type de documentation très populaire, même auprès des fabricants de véhicules. Si votre école possède un système de documentation informatisée, vous aurez l'occasion de faire les quelques exercices qui vous seront proposés dans les paces suivantes. Des bulletins techniques émis par les fabricants d'automobiles sont une autre source d'information informatisée. Habituellement, ces bulletins sont stockés et diffusés sur disquettes. Ces bulletins informatisés renferment des rappels de contrôle et d'autres informations. Ils sont publiés par la revue Motor.
Certains concessionnaires automobiles disposent d'une ligne technique qui les relie directement à des spécialistes liés au manufacturier. Cette ligne assiste le technicien ou la technicienne lors de la recherche des causes d'une panne ou d'un problème difficile à solutionner. Le réseau Internet donne aussi la possibilité de trouver de l'information sur les nouveautés. Une information technique est plus facile à trouver si on accède à un site qui traite de la réparation automobile sur le réseau ou à des babillards électroniques spécialisés.

Beaucoup de fabricants d'automobiles et de pièces sont présents sur le réseau Internet pour présenter leurs produits ainsi que certaines nouveautés techniques.
Il importe d'avoir accès au bon type d'information avant d'amorcer une tâche. On peut en savoir plus sur l'histoire des fabricants Ford et GM dont les adresses Internet sont : http.www.ford.ca pour Ford et gmcanada.com pour GM (français). On peut consulter des sites francophones, anglophones, faire des recherches par pays, par domaine, par thème, etc.

Exercice

Recherche de documentation informatisée

Durée: *60 minutes*

But: *Apprendre à utiliser des outils informatiques afin d'effectuer une recherche*

Matériel requis: *matériel informatique et connexion Internet*

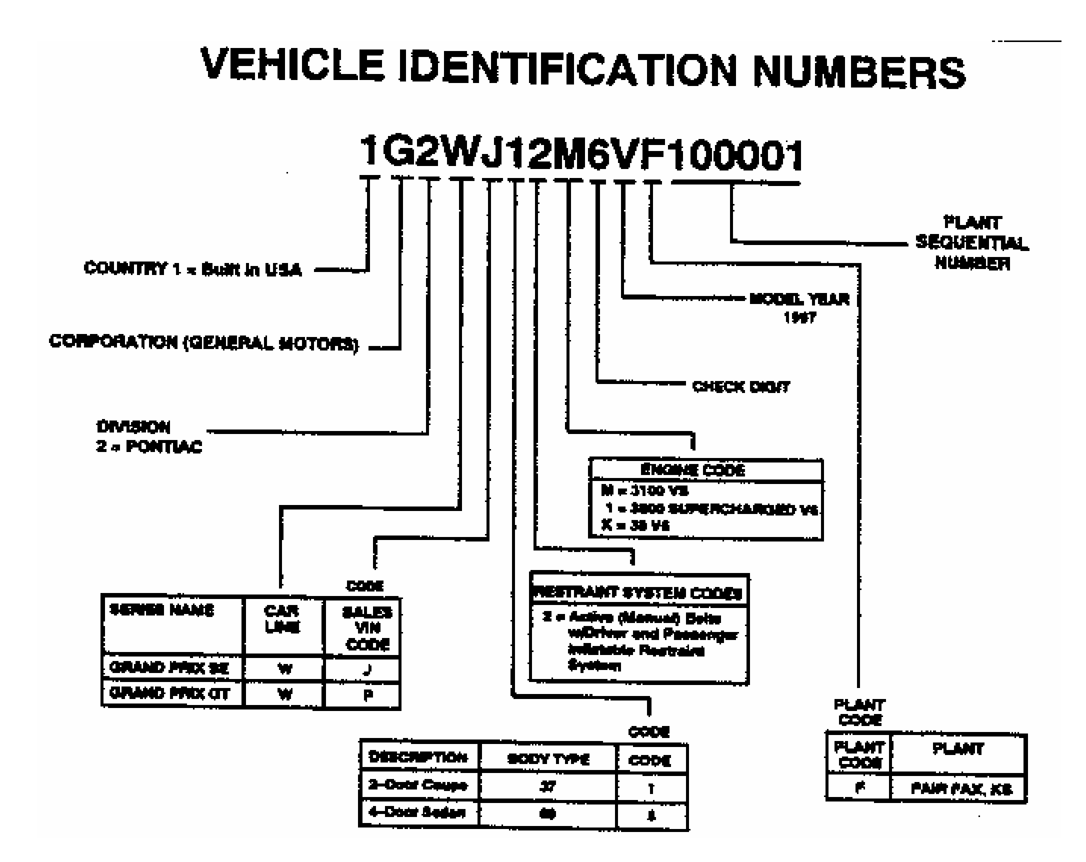
Trouvez le site du fabricant PEUGEOT et relevez les caractéristiques du modèle PEUGEOT 406.

CONSULTATION DE RÉFÉRENCES TECHNIQUES

Cette section vous permet de développer l'habileté de consulter la documentation technique sur les véhicules automobiles.
Vous saurez ainsi interpréter une plaque d'identification, repérer les schémas et les circuits des véhicules de même que consulter les méthodes de travail proposées par les fabricants.

Plaque d'identification

Chaque véhicule possède une plaque d'identification qui en résume plusieurs caractéristiques. Ces numéros d'identification sont souvent reproduits sur plusieurs composants du véhicule par le fabricant et ils servent de mesure de protection contre le vol. Dans la documentation anglophone, on en parle comme étant le code VIN (Vehicle Identification Number). La composition d'un numéro sur une plaque d'identification dépend de l'origine de la documentation.



Interprétation des codes des fabricants

Que ce soit pour trouver le schéma d'un circuit électrique d'éclairage ou pour les plans d'une carrosserie, il faut avant toute chose identifier avec précision le véhicule à réparer.

Chaque véhicule possède ses propres composantes tels que : le moteur, le pont, la direction, les garnitures, le type de carrosserie, etc. Toutes ces informations se retrouvent dans les manuels des fabricants avec l'aide du numéro d'identification du véhicule appelé : NIV ou en anglais VIN (vehicule identification number).

Description du NIV

Le NIV est un code composé de 17 caractères qui donne accès à un grand nombre d'informations. Afin d'éviter des erreurs de transcription ou de lecture du NIV, 3 lettres ont été éliminées du code :
- *La lettre O : confusion possible avec la lettre Q ;*
- *La lettre Q : confusion possible avec la lettre O ;*
- *La lettre I : confusion possible avec le chiffre 1.*

Emplacement du NIV

Le NIV est un système universel en vigueur sur toutes les voitures du monde industrialisé. L'ensemble des fabricants doit produire une plaque sur laquelle est poinçonné le NIV.

Cette plaque est généralement rivetée sur la planche de bord, dans le coin gauche près de pare-brise, la rendant ainsi visible de l'extérieur du véhicule. Le NIV est également poinçonné sur le bloc moteur et la transmission.

Interprétation des codes du NIV

En prenant comme exemple le NIV d'une voiture Ford (fig. 3.2), on vous présentera chaque lettre du code qui peut varier selon les pays d'origine.

a. Codes 1, 2 et 3 : les 3 premiers codes du NIV fournissent généralement les informations suivantes :
- *Chiffre 1 : pays d'origine ;*
- *Chiffre 2 : fabricant ;*
- *Chiffre 3 : marque et type.*

b. Code 4 : ce quatrième code indique généralement les dispositifs de protection des occupants ;
- *Ceintures passives avant (B) ;*
- *Ceintures actives (P) ;*
- *Coussins pneumatiques et ceintures actives avant (C).*

c. Code 5 : est une constante qui appartient aux fabricants. Elle a un caractère qui n'est pas encore défini pour l'ensemble des véhicules.
d. Codes 6 et 7 : ces codes indiquent la gamme et le type de carrosserie.
e. Codes 8 : ce code indique le type de moteur installé sur le véhicule ;
f. Le codes 9 : est un numéro de vérification qui a un caractère de contrôle ;
g. Code 10 : ce code indique l'année du modèle du véhicule.
h. Code 11 : ce code indique l'usine dans laquelle le véhicule a été assemblé.
i. Codes 12 à 17 : les deniers codes indiquent le numéro de séquence de production.

Description des informations supplémentaires

En plus du NIV que vous venez d'étudier, il existe sur les véhicules d'autres plaques ou étiquettes qui donnent accès à des informations supplémentaires. Selon les compagnies, ces informations peuvent porter différentes appellations dont :
- *Carte de propriétaire ;*
- *Codes de carrosserie ;*
- *Etiquette d'identification de pièces de rechange*

Quel que soit le nom qu'elles portent, ces plaques ou étiquettes amènent des précisions sur les différents composants du véhicule que le client a commandés. Les composants spécifiés sur ces plaques ou étiquettes sont :
- *Le code de peinture ;*
- *La couleur des garnitures ;*
- *La date du calendrier de production ;*
- *Le rapport du pont ;*
- *Le type de boîte de vitesse ;*
- *Le système de climatisation ;*
- *Le type de radio ;*

L'emplacement des plaques et des étiquettes varie d'un fabricant à l'autre. Celles-ci se retrouvent dans le coffre arrière mais peuvent également être situées sur le support du radiateur, la porte avant gauche, le tablier, etc.

Exercice 1 :

1. *Expliquez ce que signifie le terme NIV (VIN) ;*

____
____

2. *Le NIV se compose de __________ caractères ;*

3. *A quel endroit le NIV est-il généralement riveté ?*

   ____
   ____

4. *A quel endroit le NIV est-il aussi poinçonné ?*

   ____
   ____

5. *A quel endroit les plaques ou étiquettes d'informations supplémentaires se trouvent-elles généralement ?*

   ____
   ____

Lorsqu'un véhicule a subit une importante déformation à la suite d'un accident, le carrossier doit démonter et reposer les organes mécaniques tels que :

- *La suspension ;*
- *La direction ;*
- *Le système de refroidissement ;*
- *Certaines composantes électroniques, etc.*

Vu la grande diversité des véhicules automobiles qui existent au pays, il est impossible de retenir toutes les données de chaque fabricant. Il est primordial aussi, de consulter les manuels des fabricants, et cela de façon rapide et précise.

Exercice

Plaque d'identification
Durée: *20 minutes*
But: *Interpréter les numéros d'identification des véhicules*
Matériel requis:

- *manuels et véhicules différents*
Analysez les plaques d'identification des véhicules existant à votre disposition et inscrivez la signification des caractères qui s'y trouvent.

<u>Schémas de circuits électriques</u>

Dans la recherche de schémas, le plus important est le schéma électrique. Ce type de schéma est d'autant plus important qu'aujourd'hui, on ne peut effectuer correctement un travail sur les circuits électriques sans avoir à le consulter.
Le fabricant d'automobiles GM propose la méthode suivante pour trouver le schéma qui nous intéresse dans le document Pontiac Trans Sport 1992. Il s'agit d'abord de trouver la section qui nous concerne dans la table des matières au début du manuel de réparation. Deuxièmement, il faut consulter la table des matières de la section proposée, pour ensuite se rendre à la page qui concerne les schémas de câblage. À cet endroit, on consulte une autre table des matières pour trouver la page du schéma de câblage qui nous intéresse.

Les schémas ne représentent pas les composants ni les fils tels qu'ils se trouvent sur le véhicule. Par exemple, un fil de 1,20 m de long et un fil de quelques centimètres seront représentés de la même façon sur le schéma.
Il est important de se familiariser avec les symboles électriques. Si vous ne pouvez identifier correctement les symboles qui se trouvent sur un circuit, il vous sera difficile d'intervenir correctement pour corriger une panne.

Exercice
Circuits électriques et symboles
Durée: *40 minutes*
But: *Repérer et identifier des symboles électriques dans la documentation technique.*
Matériel requis:

- *manuel du fabricant européen avec schémas électriques*
- *manuel du fabricant américain avec schémas électriques*
- *manuel d'éditeur indépendant avec schémas électriques*

Marche à suivre
1. *Consultez le manuel du véhicule et, en utilisant le tableau ci-dessous, indiquez à quelle page vous avez trouvé chacun des symboles électriques ainsi que le nom du circuit où il se trouve. Exemple d'informations à inscrire :*

-manuel : GM, Chevrolet 1996 ou TOYOTA, Corrola 1991
-page : 8AI 10 ou SCE-5
-circuit : charge ou schéma de câblage électrique

Identification du manuel :

Symboles	Page	Circuit
Fusible		
Disjoncteur		
Masse au boîtier		
Résistance		
Élément chauffant		
Relais		
Ampoule		
Indicateur		
Condensateur		
Diode		
Contacteur		

2. Sur le circuit des phares, encerclez les éléments suivants :
- fil fusible;
- interrupteur de rencontre (commutateur de croisement);
- coupe circuit;
- phares de route;
- symbole de masse;
- interrupteur d'éclairage;
- indicateur lumineux des phares de route.

3. Sur le circuit des glaces électriques, encerclez les éléments suivants.
- moteur de porte droite arrière;
- coupe circuit de moteur;
- coupe circuit principal;
- interrupteur de glace, côté droit.

4. Pour chacun de vos manuels techniques, indiquez dans quelle section et à quelle page vous trouvez les circuits demandés.
Par exemple :
- manuel: GM Lumina
- section : 8-A
- page : 8A-218

Identification du manuel :		
Circuits	Section	Page
Désembueur arrière		
Circuit de démarrage		
Circuit de charge		
Circuit de l'indicateur de niveau d'essence		
Circuit du ventilateur de refroidissement		
Circuit des serrures des portes		

Il est important de pouvoir vous exprimer par écrit, car le technicien et la technicienne d'aujourd'hui doivent faire des rapports écrits sur les travaux qu'ils effectuent. Vous pourrez vous familiariser davantage avec les circuits électriques durant votre formation. Il est important d'avoir une bonne méthode de travail pour pouvoir diagnostiquer rapidement un problème électrique. Autrefois, le travail sur les problèmes électriques comptait pour environ 20 % du travail, aujourd'hui, c'est près de 80 %. Vous devez vous y préparer.

Schémas hydrauliques

Passons aux schémas hydrauliques que l'on retrouve surtout dans les manuels de réparation des transmissions automatiques. Ces schémas nous permettent d'analyser le fonctionnement de la boîte de vitesses automatique. Il est important, lorsque l'on pose un diagnostic sur une transmission automatique, de savoir quels composants sont en fonction au moment où le problème survient. La majorité de ces schémas sont en couleur afin de nous faciliter la tâche du diagnostic avant d'ouvrir la transmission.

Schémas de symptômes

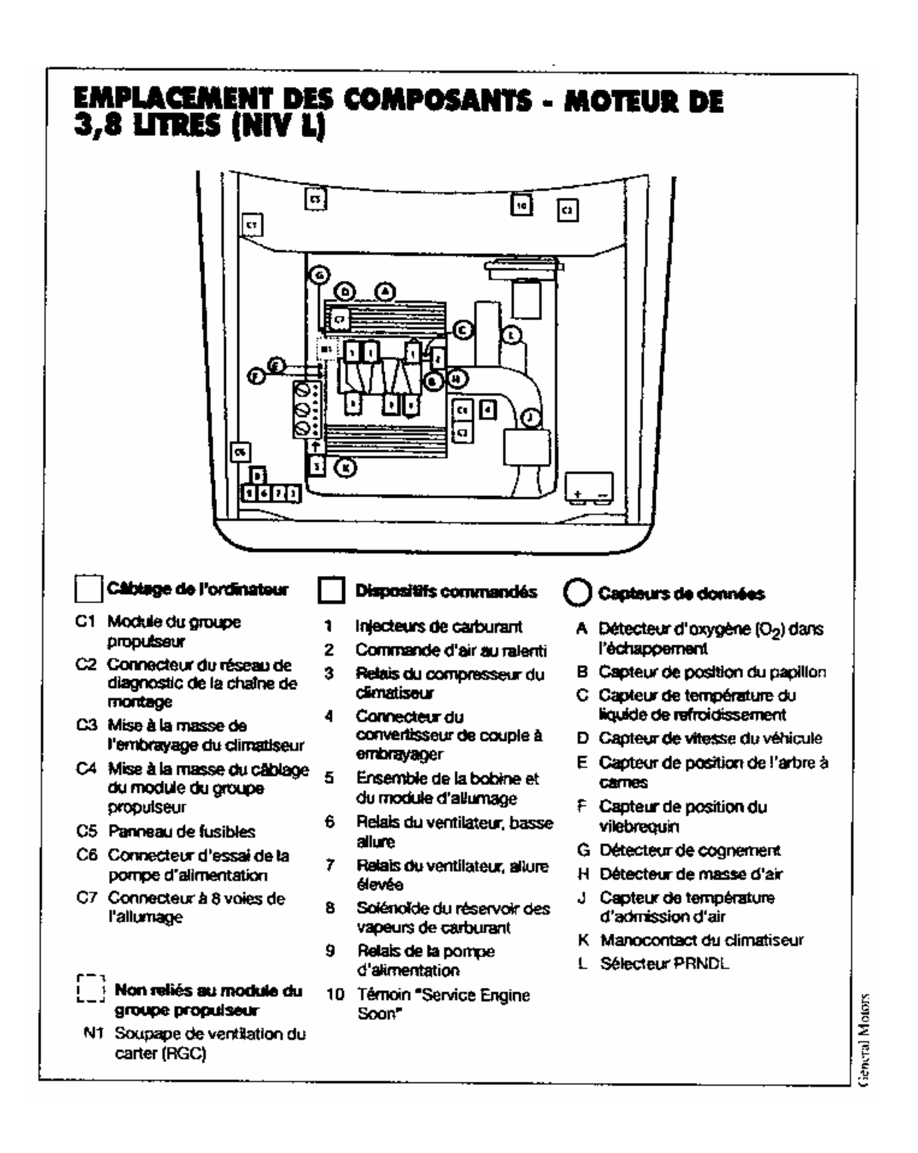
Pour nous aider à poser un bon diagnostic, les fabricants d'automobiles ainsi que les fabricants de manuels de réparation indépendants fournissent des schémas de symptômes. Il y a des schémas de symptômes pour la transmission automatique, pour le fonctionnement du moteur, etc. Vous devez vous habituer à utiliser de tels schémas pour faciliter votre diagnostic.

Schéma partiel de symptômes pour une transmission automatique
Pas de passage de vitesses 2-3 ou passage retardé

- Niveau d'huile
  - Niveau incorrect.
- Tiroir du papillon des gaz
  - Mal réglé, décroché, coincé ou cassé.
- Tringlerie manuelle
  - Mal réglée
- Régulateur ou capteur de vitesse (selon le modèle)
  - Couvercle usé.
  - Rondelle de butée manquante.
  - Joint du régulateur usé ou lacéré.
  - Ressort du régulateur mal engagé.
  - Masses du régulateur coincées sur l'axe.
  - Bille manquante.
  - Pignon mené du régulateur usé.
- Servo-commande intermédiaire
  - Joint d'huile piston-carter endommagé.
  - Piston de servo-commande endommagé.
  - Alésage de la servo-commande dans le carter endommagé.
  - Bouchon de cuvette de vidange de l'orifice de la servo-commande manquant sur le carter.
- Tiroir de retenue d'échappement de l'accumulateur
  - Ne repose pas dans le carter.
- Carter
  - Bouchon de la cuvette d'accumulateur de l'embrayage direct (huile de la 3ème) fuyant ou manquant.
  - Manchon de l'arbre carter-régulateur manquant ou endommagé.
  - Fuite au niveau du joint central.
- Couvercle de carter
  - Boulons du couvercle de carter desserrés.
  - Passages du support de pignon mené interconnectés, fuyants ou bloqués.
  - Joints d'huile du support de pignon mené endommagés ou manquants.
  - Manchon desserré ou hors position.
- Ensemble levier d'accélérateur & support
  - Bloqué.
- Biellette de papillon des gaz
  - Biellette de papillon des gaz incorrecte, décrochée ou coincée.
- Ensemble tiroir de commande
  - Tiroir de passage 2-3, tiroir du papillon des gaz 2-3 coincé.
  - Tiroir de papillon des gaz de passage coincé.
  - Alimentation du régulateur vers le tiroir de passage 2-3 restreinte.
  - Orifice d'alimentation de l'embrayage direct restreint.
  - Bille de retenue No.5 manquante ou mal positionnée.
- Plaque d'espacement
  - Plaque d'espacement ou joints fuyant, endommagés ou incorrectement installés.
- Manchon d'arbre du carter au régulateur
  - Endommagé ou manquant.
- Embrayage direct
  - Fuite au niveau de la bille de retenue.
  - Capsule de la bille de retenue endommagée.
  - Joints endommagés/manquants.
  - Piston ou logement endommagé/fissuré.
  - Circlip de la contre-plaque hors de la rainure.
  - Plateaux d'embrayage endommagés/manquants.

Schémas de localisation

Certains fabricants offrent des schémas de localisation permettant de situer les composants des véhicules. Ces schémas sont très importants à cause du nombre de plus en plus élevé de composants électroniques. Plusieurs de ces composants se ressemblent mais n'ont pas toujours la même fonction; par exemple, les sondes de température dont il est important de localiser l'emplacement exact. Des schémas de localisation sont disponibles dans presque tous les manuels. La figure ci-dessous montre l'emplacement de composants reliés au système d'injection d'essence et d'antipollution. L'utilisation efficace de ces outils de recherche que sont les schémas de localisation sera très importante tout au long de votre formation et encore plus importante lorsque vous serez sur le marché du travail.



CHAPITRE 3

CARACTERISTIQUES D'UN VEHICULE AUTOMOBILE

ACTIVITES DE SYNTHESE

Le premier chapitre a eu comme objectif de vous apprendre à distinguer les parties, les systèmes et les sous-systèmes d'un véhicule automobile et de vous faire comprendre le fonctionnement global d'un véhicule automobile.
Le deuxième chapitre vous a présenté les sources de références techniques et le mode de consultation en précisant les types de schémas existants.
Après plusieurs exercices d'entraînement, ce chapitre vous propose des exercices de synthèse.

Exercice 1

Expliquez le fonctionnement global d'un véhicule automobile en réalisant un schéma fonctionnel comprenant les principaux systèmes et sous-systèmes du véhicule automobile et en précisant les liens fonctionnels qui existent entre eux.

Exercice 2

Expliquez la fonction de chaque partie, système et sous-système du véhicule automobile : groupe motopropulseur, châssis, carrosserie, moteur, système de refroidissement, etc.

Exercice 3

Sur l'automobile mise à votre disposition, identifiez les parties, systèmes et sous-systèmes et précisez leurs caractéristiques générales.

Exercice 4

Précisez les méthodes par lesquelles on peut rechercher de l'information technique en vue d'application. Appliquez les deux types de recherche afin de faire une recherche méthodique avec une localisation précise (des renseignements généraux, des schémas, des méthodes de travail recommandées, des figures, des spécifications) et une utilisation efficace des outils de recherche.

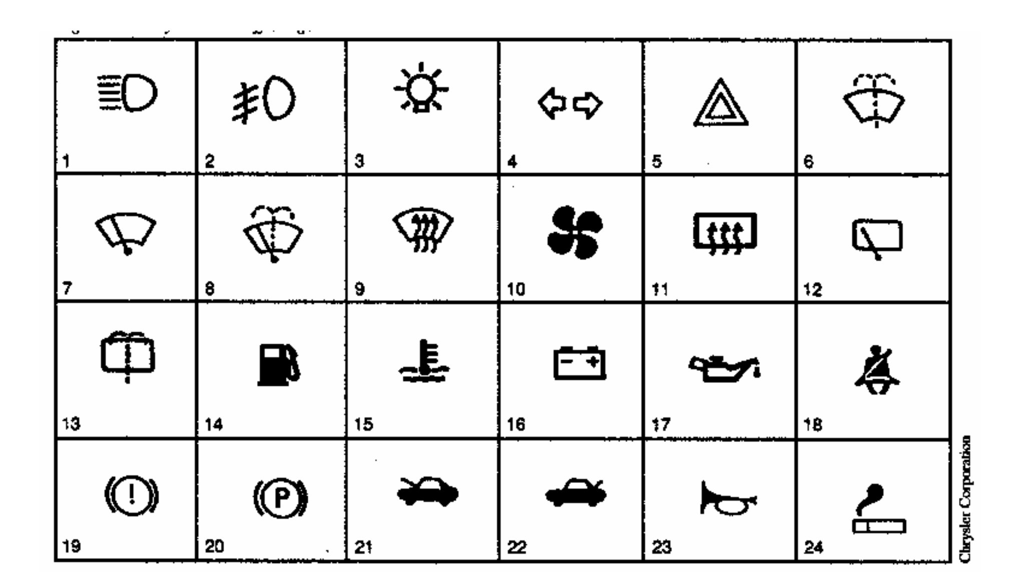
Exercice 5

Précisez les sources de références techniques en donnant des exemples de:

- types de documents conventionnels et informatisés disponibles sur le marché;
- types de présentation de l'information;
- liens entre le type d'information disponible et la tâche à accomplir.

Exercice 6

En utilisant la documentation technique mise à votre disposition, inscrivez le nom des symboles d'affichage montrés sur la figure ci-dessous:



Exercice 7

A l'aide du manuel du fabricant désigné par votre formateur, décrivez la fonction des composants suivants:

- embrayage;
- arbre de transmission;
- différentiel;
- alternateur;
- système ABS;
- amortisseur.

Exercice 8

Réalisez un schéma comprenant les types de schémas relatifs à un véhicule automobile et des exemples.

Exercice 9

Recherchez les mesures de précaution à prendre lors du chargement du réfrigérant dans le système de climatisation de l'automobile TOYOTA Corrola :

- à l'aide d'un moyen informatisé, en indiquant le site Web exploité;
- à l'aide du manuel du fabricant, en indiquant le manuel, la section et la page.

Exercice 10

En utilisant les références techniques disponibles, recherchez :

- *une plaque d'identification;*
- *un schéma de circuit électrique;*
- *un schéma hydraulique;*
- *un schéma de symptômes;*
- *un schéma de localisation.*

BIBLIOGRAPHIE

DUNOD, Paris, 1997 *- Hubert MEMETEAU, Technologie fonctionnelle de l'automobile*

NATHAN, Paris, 1996 *- Jean Sauvy, L'automobile*

CEMEQ, Québec, 1997 *- Mécanique automobile*

TOYOTA, Japon, 1991 *- Manuel de réparation*